หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของวิธีแก้การเดาในการสอบแบบสอบเลือกตอบโดยวิธีให้ผู้เข้าสอบตอบและบอกความมั่นใจ วิธีการให้คะแนนที่ได้จากการนำจำนวนข้อที่ตอบผิดไปหักออกจากจำนวนข้อที่ตอบถูก วิธีการให้คะแนนที่ได้จากการนำสัดส่วนของจำนวนข้อที่ตอบผิดไปหักออกจากจำนวนข้อที่ตอบถูก วิธีการให้คะแนนที่ได้จากการนำสัดส่วนของจำนวนข้อที่ไม่ตอบไปรวมกับจำนวนข้อที่ตอบถูก และวิธีใช้คำสั่งชี้แจงในการตอบแบบสอบที่มีต่อการกระจายของคะแนน ค่าความเที่ยง และค่าความตรงของแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาต่าง ๆ ทั้ง 5 วิธี ทั้งนี้เพื่อจะศึกษาดูว่าวิธีใดจะมีคุณภาพในการแก้การเดาได้เหมาะสม โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ที่เลือก ได้ 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม ซึ่งมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 120 คน และใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและอีกโรงเรียนคือโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม เลือกห้องเรียน 3 ห้องเรียน ซึ่งทั้ง 3 ห้องเรียนได้รับการสอนจากครูคนเดียวกัน โดยลักษณะนักเรียนจากห้องเรียนแรกเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนดี ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีผลการเรียนปานกลาง ส่วนห้องเรียนที่ 3 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 123 คน แต่กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ตลอดการทดลองมีจำนวน 120 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำแนกดังรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม
	ชาย	หญิง	
โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม	48	72	120
โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม	69	51	120
รวม	117	123	240

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีการวิจัย 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 เป็นการศึกษาผลของวิธีแก้การเดาวิธีต่าง ๆ 5 วิธี ซึ่งในช่วงของการเก็บข้อมูลนั้น นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างกำลังเรียนเรื่องอัตราส่วน

ครั้งที่ 2 เป็นการทำการศึกษาซ้ำ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยอย่างเดียวกัน คือ การศึกษาผลของวิธีแก้การเดาวิธีต่าง ๆ 5 วิธี แต่ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหม่ ขณะที่เก็บข้อมูลนั้นนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างกำลังเรียนเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

การทำวิจัย 2 ครั้งนี้ เพราะต้องการศึกษาผลของวิธีการแก้การเดาจากกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันและมีการวัดในเนื้อหาที่แตกต่างกัน เพื่อดูว่าจะให้ผลยืนยันสอดคล้องซึ่งกันและกันหรือไม่

ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชุดใหญ่ คือ

ชุดที่ 1 วัดเนื้อหาเกี่ยวกับอัตราส่วน

ชุดที่ 2 วัดเนื้อหาเกี่ยวกับปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

แต่ละชุดมีการสร้างข้อสอบคู่ขนานขึ้นมา 5 ชุดย่อย เพื่อใช้สำหรับการศึกษาผลของวิธีแก้การเดาจากวิธีต่าง ๆ 5 วิธี โดยมีรูปแบบดังนี้

1. แบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาโดยให้ผู้สอบตอบและบอกความมั่นใจในการตอบ ลักษณะการตอบจะต่างจากการตอบแบบสอบเลือกตอบโดยทั่วไป คือในกระดาษคำตอบจะมีช่องให้ผู้ตอบทำเครื่องหมายว่าตอบด้วยความมั่นใจหรือไม่มั่นใจในการตอบ การให้คะแนนถ้าผู้สอบตอบถูกและบอกมั่นใจให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดและบอกมั่นใจให้ -1 คะแนน ไม่ตอบหรือตอบด้วยความไม่มั่นใจให้ข้อละ 0 คะแนน

2. แบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีให้คะแนนที่ได้จากการนำจำนวนข้อที่ตอบผิดไปหักออกจากจำนวนข้อที่ตอบถูก เป็นแบบสอบที่มีลักษณะการตอบเหมือนแบบสอบเลือกตอบโดยทั่วไป ต่างกันตรงที่ในคำชี้แจงพยายามไม่ให้ผู้สอบเดาคำตอบ เพราะถ้าตอบผิดจะได้คะแนนข้อละ -1 คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ไม่ตอบได้ข้อละ 0 คะแนน

3. แบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีให้คะแนนที่ได้จากการนำสัดส่วนของจำนวนข้อที่ตอบผิดไปหักออกจากจำนวนข้อที่ตอบถูก เป็นแบบสอบที่มีลักษณะการตอบเหมือนแบบสอบเลือกตอบโดยทั่วไป ต่างกันตรงที่ในคำชี้แจงพยายามไม่ให้ผู้สอบเดาคำตอบ เพราะถ้าตอบผิดจะได้คะแนนข้อละ $-\frac{1}{3}$ คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ไม่ตอบได้ข้อละ 0 คะแนน

4. แบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีให้คะแนนที่ได้จากการนำสัดส่วนของจำนวนข้อที่ไม่ตอบไปรวมกับจำนวนข้อที่ตอบถูก เป็นแบบสอบที่มีลักษณะการตอบเหมือนแบบสอบเลือกตอบโดยทั่วไป ต่างกันตรงที่ในคำชี้แจงพยายามไม่ให้ผู้สอบเดาคำตอบควรเว้นไว้และข้อที่เว้นไว้จะได้ $\frac{1}{4}$ คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ข้อละ 0 คะแนน

5. แบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีใช้คำสั่งชี้แจงในการตอบแบบสอบ เป็นแบบสอบที่มีลักษณะการตอบเหมือนแบบสอบเลือกตอบโดยทั่วไป ต่างกันตรงที่ในคำชี้แจงพยายามปรามให้ผู้สอบไม่เดาคำตอบ การให้คะแนนถ้าตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องอัตราส่วน และเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขั้นตอนการสร้างตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. สร้างตารางโครงสร้าง แสดงเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 เนื้อหาและชั้นความสามารถที่ต้องการวัดในเรื่อง อัตราส่วน

เนื้อหา	ความสามารถ			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
1. ลักษณะและความหมายของอัตราส่วน	-	10(1)	20(2)	30(3)
2. อัตราส่วนที่เท่ากัน	-	10(1)	20(2)	30(3)
3. สัดส่วน	-	10(1)	30(3)	40(4)
รวม	-	30(3)	70(7)	100(10)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนข้อ นอกวงเล็บคือน้ำหนักคะแนน (%)

ตารางที่ 3 เนื้อหาและชั้นความสามารถที่ต้องการวัดในเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

เนื้อหา	ความสามารถ			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม	10(1)	30(3)	60(6)	100(10)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนข้อ นอกวงเล็บคือน้ำหนักคะแนน (%)

ตารางที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและจำนวนข้อสอบเรื่อง อัตราส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ
1. นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณชนิดเดียวกันและต่างกันด้วยอัตราส่วนได้	1
2. นักเรียนเขียนอัตราส่วนใด ๆ ในรูปของอัตราส่วนอย่างต่ำได้	2
3. นักเรียนบอกได้ว่าอัตราส่วนสองอัตราส่วนเท่ากันหรือไม่	1
4. นักเรียนเปรียบเทียบอัตราส่วนปริมาณที่ได้จากการวัด และทำเป็นหน่วยเดียวกันได้	2
5. นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนได้	4
รวม	10

ตารางที่ 5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและจำนวนข้อสอบเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ
1. นักเรียนสามารถบอกสูตรเกี่ยวกับการหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมได้	1
2. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของปริมาตรได้	1
3. นักเรียนสามารถใช้สูตรหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมได้	3
4. นักเรียนสามารถหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมจากโจทย์ปัญหาได้	5
รวม	10

3. สร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบถูกตัวเลือกเดียว ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ชุด แต่ละชุดมีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ ซึ่งชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 5 วัดในเนื้อหาและจุดประสงค์เดียวกันตามตารางที่ 4 ส่วนชุดที่ 6 ถึงชุดที่ 10 วัดในเนื้อหาและจุดประสงค์เดียวกันตามตารางที่ 5

4. นำแบบสอบทุกชุดพร้อมตารางโครงสร้าง ตารางที่ 6 และตารางที่ 7 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนข้อสอบและมีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดี เป็นผู้พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และตรงกับความสามารถที่จะวัดหรือไม่ ปรากฏว่าแบบสอบทั้ง 10 ฉบับ ได้รับความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นข้อสอบที่วัดได้ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและตรงกับความสามารถที่วัดทั้งหมด ซึ่งผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คนเห็นด้วยจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 คน โดยพิจารณาแบบสอบประกอบกับตารางที่ 6 และตารางที่ 7 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 รายละเอียดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับความสามารถที่จะวัดสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ วัดในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน

<u>คำชี้แจงสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจ</u> ให้ท่านกาเครื่องหมาย (✓) ในช่องใช่ถ้าเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงกับความสามารถที่วัด กาลงในช่องไม่ใช่ถ้าเห็นว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ตรงกับความสามารถที่วัด ตัวเลขในตารางคือหมายเลขข้อ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ขั้นความสามารถที่จะวัด				สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่	
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม	ใช่	ไม่ใช่
1. สามารถเปรียบเทียบปริมาณชนิดเดียวกัน ต่างกันด้วยอัตราส่วนได้	–	1	–	1		
2. สามารถเขียนอัตราส่วนใดๆในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำได้	–	2	3	2		
3. บอกได้ว่าอัตราส่วนสองอัตราส่วนเท่ากันหรือไม่	–	–	4	1		
4. เปรียบเทียบอัตราส่วนปริมาณที่ได้จากการวัดและทำเป็นหน่วยเดียวกันได้	–	5	6	2		
5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนสัดส่วนได้	–	7	8, 9, 10	4		
รวม	–	4	6	10		

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17292281

ตารางที่ 7 รายละเอียดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับความสามารถที่วัด สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แบบสอบวัดในเนื้อหาเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม

<u>คำชี้แจงสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจ</u> ให้ท่านกาเครื่องหมาย (/) ในช่องใช่ถ้าเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงกับความสามารถที่วัด กาลงในช่องไม่ใช่ถ้าเห็นว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ตรงความสามารถที่วัด ตัวเลขในตารางคือหมายเลขข้อ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ขั้นความสามารถที่จะวัด				สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่	
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม	ใช่	ไม่ใช่
1. สามารถบอกสูตรเกี่ยวกับการหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมได้	1	-	-	1		
2. สามารถบอกลักษณะของปริมาตรได้	-	2	-	1		
3. สามารถใช้สูตรการหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม	-	3, 4	5	3		
4. สามารถหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมจากโจทย์ปัญหาได้	-	-	6,7,8,9,10	5		
รวม	1	3	6	10		

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. นำแบบสอบไปทดลองใช้ (Try-out) โดยทดลองใช้ 2 ครั้งดังรายละเอียดต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 10 ชุด ชุดละ 10 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ใช้ทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนมิ่งเมืองขอนแก่น และโรงเรียนโคกสีนิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีสภาพการเรียนการสอนและตั้งอยู่ในชุมชนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 400 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน และแต่ละกลุ่มทำแบบสอบคนละชุด การดำเนินการสอบจัดกระทำดังนี้

(1) แจกแบบสอบพร้อมทั้งกระดาษคำตอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด

(2) ให้เวลานักเรียนอ่านคำชี้แจง พร้อมตัวอย่างในการตอบแบบสอบ ซึ่งลักษณะการตอบและการให้คะแนนเป็นแบบธรรมดา (0-1) ถ้าตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการตอบแบบสอบแล้วจึงให้นักเรียนลงมือทำแบบสอบได้ โดยกำหนดเวลาในการทำแบบสอบ 20 นาที

การทดสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงภาษาที่ใช้สื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมและเป็นข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงข้อสอบในครั้งที่ 2 โดยพิจารณาจากค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ครั้งที่ 2 นำแบบสอบที่ได้ผ่านการปรับปรุงในครั้งที่ 1 มาแล้ว ทั้ง 10 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ไปทดลองใช้โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่องอัตราส่วน และเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมาแล้ว ใช้ทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนฝางวิทยายน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น และโรงเรียนบ้านคุงวิทยา อำเภอบ้านคุง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งทั้งสองเป็นโรงเรียนที่มีสภาพการเรียนการสอนและตั้งอยู่ในชุมชนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 400 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน แต่ละกลุ่มทำแบบสอบคนละชุด วิธีดำเนินการสอบจัดกระทำเช่นเดียวกับการทดสอบในครั้งที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(1) วิเคราะห์รายข้อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบได้จากการเปิดตารางสำเร็จรูปของจุง เต ฟาน

(2) หาค่าความเที่ยงของแบบสอบ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR-20

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบเลือกตอบทั้ง 10 ฉบับ ได้ผลปรากฏในตารางที่ 8-13

ตารางที่ 8 ค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการทดลองใช้แบบสอบชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 5 ที่วัดในเรื่องอัตราส่วน

ข้อที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ชุดที่ 5		$\bar{\Delta}$
	p	Δ	p	Δ	p	Δ	p	Δ	p	Δ	
1	.61	11.8	.79	9.8	.44	13.6	.70	10.9	.47	13.3	11.9
2	.50	13.0	.60	11.9	.58	12.2	.37	14.4	.42	13.8	10.5
3	.81	9.5	.70	10.9	.63	11.6	.50	13.0	.60	11.9	8.8
4	.27	15.5	.31	14.9	.58	12.2	.53	12.7	.36	14.4	13.9
5	.47	13.3	.50	13.0	.37	14.4	.39	14.1	.44	13.6	11.1
6	.65	11.5	.72	10.7	.53	12.7	.70	10.9	.53	12.7	11.7
7	.56	12.4	.41	13.9	.77	10.1	.47	13.3	.50	13.0	9.9
8	.39	14.1	.33	14.8	.63	11.6	.53	12.7	.60	11.9	13.0
9	.42	13.8	.64	11.6	.59	12.1	.50	13.0	.71	10.7	9.7
10	.45	13.5	.45	13.5	.31	14.9	.37	14.3	.40	14.1	14.1
$\bar{\Delta}$		11.5		11.2		12.5		10.4		11.7	11.5

p แทน ค่าความยากของข้อสอบ , Δ แทน ค่าความยากมาตรฐานเดลต้า

$\bar{\Delta}$ แทน ค่าความยากมาตรฐานเดลต้าเฉลี่ย

ตารางที่ 9 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้จากการทดลองใช้ แบบสอบชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 5 ที่วัดในเนื้อหา เรื่องอัตราส่วน

ข้อที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ชุดที่ 5		$\bar{z}$
	r	z	r	z	r	z	r	z	r	z	
1	.52	.576	.74	.950	.60	.693	.51	.563	.45	.485	.653
2	.40	.424	.31	.321	.46	.497	.37	.388	.46	.497	.425
3	.72	.908	.51	.563	.37	.388	.50	.549	.31	.321	.546
4	.31	.321	.40	.424	.26	.266	.35	.365	.48	.523	.379
5	.45	.485	.40	.424	.37	.388	.42	.448	.50	.549	.459
6	.59	.678	.48	.523	.45	.485	.51	.563	.35	.365	.523
7	.50	.549	.56	.633	.76	.996	.55	.618	.59	.678	.695
8	.42	.448	.55	.618	.37	.388	.45	.485	.31	.321	.452
9	.36	.377	.48	.523	.56	.633	.40	.424	.64	.758	.543
10	.31	.321	.31	.321	.40	.424	.27	.277	.31	.321	.333
$\bar{z}$		.509		.530		.516		.468		.482	.501

r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

z แทน ค่าฟิชเชอร์ซี (Fisher z)

$\bar{z}$ แทน ค่าฟิชเชอร์ซีเฉลี่ย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการทดลองใช้แบบสอบชุดที่ 6 ถึงชุดที่ 10 ที่วัดในเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ข้อที่	ชุดที่ 6		ชุดที่ 7		ชุดที่ 8		ชุดที่ 9		ชุดที่ 10		$\bar{\Delta}$
	p	Δ	p	Δ	p	Δ	p	Δ	p	Δ	
1	.63	11.6	.72	10.7	.76	10.2	.58	12.2	.61	11.9	11.3
2	.58	12.2	.66	11.3	.45	13.5	.64	11.6	.58	12.2	12.2
3	.45	13.5	.47	13.3	.58	12.2	.45	13.5	.53	12.7	13.0
4	.30	15.1	.58	12.2	.53	12.7	.58	12.2	.45	13.5	13.1
5	.37	14.3	.32	14.9	.45	13.5	.42	13.8	.29	15.2	14.3
6	.70	10.9	.81	9.5	.72	10.5	.71	10.7	.65	11.5	10.6
7	.37	14.4	.32	14.9	.42	13.8	.31	14.9	.42	13.8	14.4
8	.66	11.3	.71	10.8	.76	10.2	.69	11.1	.58	12.2	11.1
9	.53	12.7	.58	12.2	.63	11.6	.50	13.0	.41	13.9	12.7
10	.32	14.9	.45	13.5	.49	13.3	.34	14.6	.47	13.3	13.9
$\bar{\Delta}$		13.1		12.3		12.2		12.8		13.0	12.7

p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

Δ แทน ค่าความยากมาตรฐานเดลต้า

$\bar{\Delta}$ แทน ค่าความยากมาตรฐานเดลต้าเฉลี่ย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้จากการทดลองใช้ แบบสอบชุดที่ 6 ถึงชุดที่ 10 ที่วัดในเนื้อหาเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ข้อที่	ชุดที่ 6		ชุดที่ 7		ชุดที่ 8		ชุดที่ 9		ชุดที่ 10		$\bar{z}$
	r	z	r	z	r	z	r	z	r	z	
1	.37	.388	.48	.523	.58	.662	.36	.377	.42	.448	.479
2	.36	.377	.44	.472	.31	.321	.48	.523	.46	.497	.438
3	.31	.321	.35	.365	.36	.377	.31	.321	.35	.365	.349
4	.51	.563	.46	.497	.35	.365	.46	.497	.41	.436	.472
5	.27	.277	.28	.288	.31	.321	.36	.377	.35	.365	.326
6	.51	.563	.72	.908	.48	.523	.64	.758	.59	.678	.686
7	.37	.388	.28	.288	.36	.377	.40	424	.26	.266	.349
8	.44	.472	.35	.365	.58	.662	.40	.424	.46	.497	.484
9	.35	.365	.46	.497	.37	.388	.40	.424	.56	.633	.461
10	.28	.288	.31	.321	.35	.365	.33	.343	.35	.365	.336
$\bar{z}$		.400		.452		.436		.447		.455	.438

r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

z แทน ค่าฟิชเชอร์ซี (Fisher z)

$\bar{z}$ แทน ค่าฟิชเชอร์ซีเฉลี่ย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ได้จากการทดลองใช้แบบสอบชุดที่ 1 ถึง ชุดที่ 5 ที่วัดในเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน

แบบสอบ	ค่าความเที่ยง	S.E.M.
ชุดที่ 1	.7153	1.032
ชุดที่ 2	.7293	1.095
ชุดที่ 3	.7321	1.059
ชุดที่ 4	.7146	1.011
ชุดที่ 5	.7349	1.154

ตารางที่ 13 ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ได้จากการทดลองใช้แบบสอบชุดที่ 6 ถึง ชุดที่ 10 ที่วัดในเนื้อหาเรื่อง ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

แบบสอบ	ค่าความเที่ยง	S.E.M.
ชุดที่ 6	.7341	1.064
ชุดที่ 7	.7045	1.005
ชุดที่ 8	.7249	1.148
ชุดที่ 9	.7152	1.044
ชุดที่ 10	.7294	1.096

S.E.M. แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. นำแบบสอบ 5 ชุดที่วัดในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนภูเวียงวิทยาคมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 10 คน แต่ละคนทำแบบสอบทั้ง 5 ชุด การดำเนินการทดสอบจัดกระทำเช่นเดียวกับการนำแบบสอบไปทดลองใช้ การทดสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำคะแนนจากแบบสอบทั้ง 5 ชุด มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นรายคู่ เพื่อจะได้ทราบว่าข้อสอบทั้ง 5 ชุด ให้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันหรือไม่ ให้ผลการวัดไปทิศทางเดียวกันหรือไม่ ซึ่งจะเป็นตัวชี้ว่าแบบสอบแต่ละชุดนั้นเป็นแบบสอบที่คู่ขนานกันหรือไม่ ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตารางที่ 14-15

ในทำนองเดียวกันผู้วิจัยได้นำแบบสอบอีก 5 ชุดที่วัดในเนื้อหาเรื่อง ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ จำนวน 10 คน โดยมีขั้นตอนดำเนินการเช่นเดียวกับการทดสอบที่ใช้แบบสอบวัดในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน ผลปรากฏในตารางที่ 16-17

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบสอบ 5 ชุดที่วัดในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน (จากนักเรียนกลุ่มเดียวกัน)

แบบสอบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ชุดที่ 1	5.100	2.132
ชุดที่ 2	5.100	1.663
ชุดที่ 3	5.300	1.947
ชุดที่ 4	5.000	2.211
ชุดที่ 5	5.200	2.098

เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE- WAY ANOVA) พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบทั้ง 5 ชุดไม่แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์อยู่ในภาคผนวก (หน้า 85)

ตารางที่ 15 ความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบสอบ 5 ชุด ที่วัดในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน (จากนักเรียนกลุ่มเดียวกัน จำนวน 10 คน)

แบบสอบ	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5
ชุดที่ 1	1.0	.8116	.8488	.9429	.8647
ชุดที่ 2		1.0	.8820	.8459	.8853
ชุดที่ 3			1.0	.8778	.8001
ชุดที่ 4				1.0	.8145
ชุดที่ 5					1.0

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบสอบ 5 ชุด ที่วัดในเนื้อหาเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (จากนักเรียนกลุ่มเดียวกัน)

แบบสอบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ชุดที่ 6	5.700	2.111
ชุดที่ 7	5.800	2.348
ชุดที่ 8	5.600	1.647
ชุดที่ 9	6.200	1.989
ชุดที่ 10	6.000	1.886

เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบสอบชุดที่ 6 ถึงชุดที่ 10 ไม่แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์อยู่ในภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบสอบ 5 ชุดที่วัดในเนื้อหา เรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (จากนักเรียนกลุ่มเดียวกัน จำนวน 10 คน)

แบบสอบ	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7	ชุดที่ 8	ชุดที่ 9	ชุดที่ 10
ชุดที่ 6	1.0	.8162	.8568	.8893	.8933
ชุดที่ 7		1.0	.8968	.8186	.8032
ชุดที่ 8			1.0	.8754	.8947
ชุดที่ 9				1.0	.8000
ชุดที่ 10					1.0

จากตารางที่ 14 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 5.000-5.200 และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบทั้ง 5 ชุด ไม่แตกต่างกัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 1.663-2.211 และจากตารางที่ 15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .8001-.9429 แสดงว่าคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้ง 5 วิธี ให้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน และให้คะแนนที่มีความสัมพันธ์กันสูง ประกอบกับการพิจารณาลักษณะข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นว่าข้อสอบวัดได้ตรงจุดประสงค์และวัดตามระดับขั้นความสามารถ ผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อจากตารางที่ 8 , 9 ที่ข้อสอบแต่ละข้อในแบบสอบทั้ง 5 ชุด ให้ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกันและจากตารางที่ 12 พบว่าแบบสอบทั้ง 5 ชุดนี้ให้ค่าความเที่ยงใกล้เคียงกัน รายละเอียดที่กล่าวมาแล้วเป็นตัวชี้ว่า แบบสอบทั้ง 5 ชุด วัดในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน **เป็นแบบสอบที่คู่ขนานกัน**

ในทำนองเดียวกันข้อมูลจากตารางที่ 10, 11, 13, 16 และ 17 แสดงให้เห็นว่าแบบสอบที่วัดในเนื้อหาเรื่อง ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทั้ง 5 ชุด **เป็นแบบสอบที่คู่ขนานกัน**

7. จัดทำคู่มือดำเนินการสอบของแบบสอบแต่ละประเภท และจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือกับผู้อำนวยการและอาจารย์ใหญ่โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา ในการดำเนินการสอบ

2. สุ่มแบบสอบสำหรับวิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี โดยแต่ละวิธีจะมีแบบสอบ 2 ชุด แบบสอบแต่ละชุดวัดในเนื้อหาที่แตกต่างกัน

3. นำแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดา ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยจัดดำเนินการทดสอบ 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 นำแบบสอบ 5 ชุด ที่วัดในเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม ใช้เวลาทดสอบ 3 วันติดต่อกัน โดยวันแรกให้นักเรียนทำแบบสอบชุดที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาโดยให้ผู้สอบตอบและบอกความมั่นใจในการตอบ วันที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบสอบชุดที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาวิธีให้คะแนนโดยนำสัดส่วนจำนวนข้อที่ตอบผิดไปหักออกจากจำนวนข้อที่ตอบถูก และวิธีให้คะแนนโดยนำสัดส่วนจำนวนข้อที่ไม่ตอบไปรวมกับจำนวนข้อที่ตอบถูก ส่วนวันที่ 3 ให้นักเรียนทำแบบสอบชุดที่ใช้สำหรับวิธีการให้คะแนนโดยนำจำนวนข้อที่ตอบผิดไปหักออกจากจำนวนข้อที่ตอบถูกและวิธีใช้คำสั่งชี้แจงในการตอบแบบสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง การดำเนินการทดสอบแต่ละครั้งจัดกระทำดังนี้

3.1 แจ้งวัตถุประสงค์การทดสอบ โดยให้นักเรียนทราบว่าจะนำคะแนนที่ได้จากการสอบเป็นข้อมูลในการวิจัยเกี่ยวกับวิธีแก้การเดาแบบสอบเลือกตอบ

3.2 แจกแบบสอบพร้อมทั้งกระดาษคำตอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด

3.3 ให้เวลานักเรียนอ่านคำชี้แจง พร้อมตัวอย่างในการตอบข้อสอบซึ่งได้อธิบายไว้ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการตอบข้อสอบแล้ว จึงให้นักเรียนลงมือทำข้อสอบได้ โดยกำหนดเวลาในการทำข้อสอบครั้งละ 20 นาที

ครั้งที่ 2 นำแบบสอบอีก 5 ชุดที่วัดในเนื้อหาเรื่องปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม โดยดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกับครั้งที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี มาคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ซึ่งขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่ได้จากแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี ดำเนินการโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์แห่งการกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโด่งแบนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบ

2. วิเคราะห์เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากวิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี หาเป็นรายคู่ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Correlation)

3. วิเคราะห์เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบสอบเมื่อใช้วิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1974)

4. วิเคราะห์เพื่อหาค่าความตรงตามสภาพของแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการจัดเรียงอันดับความสามารถของนักเรียนโดยครูผู้สอนกับการจัดเรียงอันดับความสามารถนักเรียนจากคะแนนสอบที่ได้จากการใช้วิธีแก้การเดาแต่ละวิธี การจัดเรียงอันดับความสามารถของนักเรียนโดยครูผู้สอนนั้น ผู้วิจัยได้ได้แนะนำให้ใช้ข้อมูลที่เป็นตัวชี้ความสามารถนักเรียนได้ เช่นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตั้งใจเรียน เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วให้เรียงลำดับความสามารถของนักเรียนจากความสามารถสูงไปหาต่ำ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ และค่าความโด่งแบน

2. หาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกระจายโดยใช้สูตร (Yamane, 1970)

$$V = \frac{S.D.}{\bar{X}}$$

V แทน ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกระจาย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

X แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากวิธีแก้การเดาแต่ละวิธี โดยใช้สูตร

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบสอบแต่ละชุด

x แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จากการทำแบบสอบชุดที่ 1

y แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จากการทำแบบสอบชุดที่ 2

4. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาแต่ละวิธี ใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

$$\text{Alpha}(\alpha) = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\Sigma \text{Var}(i)}{\text{Var}(x)}\right]$$

เมื่อ Alpha(α) แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง

k แทน จำนวนข้อสอบในแต่ละแบบสอบ

ΣVar(i) แทน ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

Var(x) แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมจากแบบสอบทั้งชุด

5. หาความตรงตามสภาพของแบบสอบที่ใช้สำหรับวิธีแก้การเดาทั้ง 5 วิธี โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการจัดอันดับความสามารถของนักเรียนโดยครูผู้สอน กับการจัดอันดับความสามารถนักเรียนตามคะแนนที่ได้จากวิธีแก้การเดาแต่ละวิธี ใช้สูตรดังนี้

$$\rho = 1 - \frac{6\Sigma D^2}{N(N^2 - 1)}$$

ρ แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

D แทน ค่าความแตกต่างของอันดับ

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย